

Estudio fisiológico poscosecha de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) bajo dos condiciones de almacenamiento

Ing. Miguel René Mogollón Lancheros

Ing. Agrícola

**Grupo de Investigación en Poscosecha de
Productos Agrícolas**

Universidad Nacional de Colombia

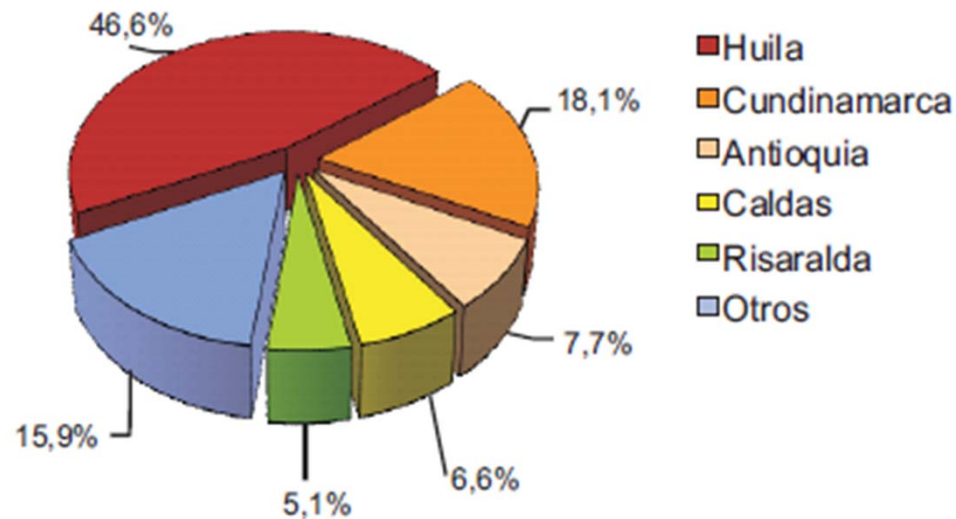


Justificación del estudio

- El 50% de la granadilla producida en Colombia es transportada al mercado Europeo por vía aérea
 - reduce la rentabilidad y la competitividad del producto en dicho mercado.
- El conocimiento del comportamiento fisiológico poscosecha permite encontrar alternativas de transporte más competitivas
- El objetivo del presente trabajo fue determinar el comportamiento fisiológico poscosecha bajo dos condiciones de almacenamiento; 7 y 18 °C.

Cultivo de granadilla en el Huila

Participación Departamental



Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Política Sectorial; Secretarías de Agricultura; UMATAS

Elaboró: Grupo Sistemas de Información

Porcentaje de participación de la producción de Granadilla en los 5 Municipios más importantes en el Departamento de Huila - 2008.

Municipio	Participación %
Palestina	28,6
La Argentina	16,0
Garzón	11,2
Gigante	8,8
Pitalito	5,7
Total	70,3

Información correspondiente al año agrícola

Descripción del estudio

- Pruebas:
 - Intensidad respiratoria
 - Firmeza
 - Densidad aparente (producto recién cosechado)
 - Acidez titulable
 - Pérdida de peso
 - Sólidos solubles
- Numero de repeticiones por prueba: 3

Descripción del estudio

- Frecuencia de ensayos: día de por medio durante 64 días
- Material vegetativo: CI FRUTAS COMERCIALES
 - Se adquirieron 22 cajas de granadilla (16 frutos por caja) en estado de madurez 6 según carta colorimétrica y en empaque tipo exportación (caja de cartón y mallalón). Se seleccionaron 11 cajas al azar para cada condición de almacenamiento: refrigeración a 7.7°C y 83.6% H.R; ambiente a 16.5°C y 87.9% H.R; de estas 11 cajas se tomaron 2 para pérdida de peso, 3 para medición de intensidad respiratoria y el restante se dejó para las pruebas destructivas y remplazo.



INTENSIDAD RESPIRATORIA

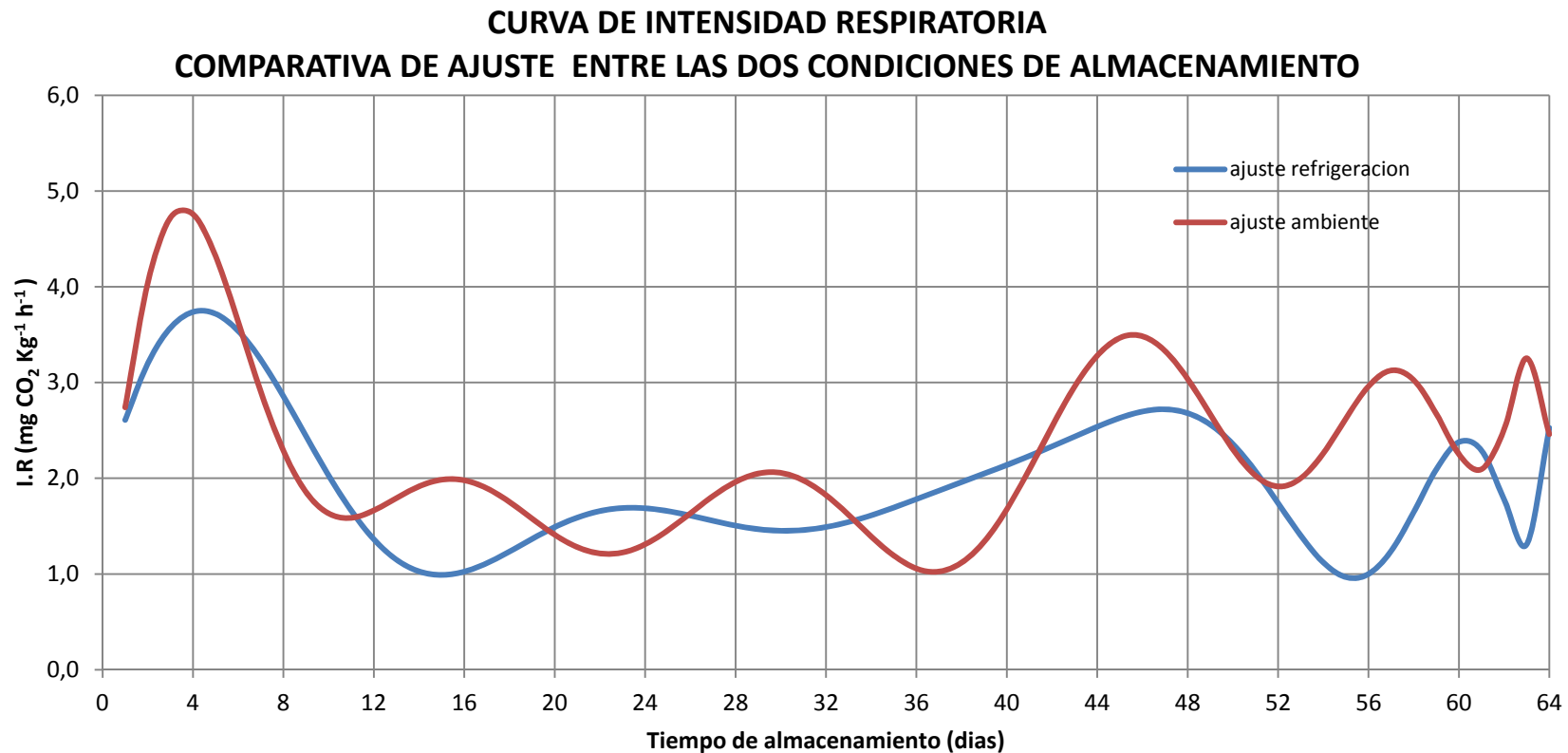


Método del Respirometro:

- Trampa de CO_2 : hidróxido de potasio
- Solución activa: hidróxido de bario
- Titulación ácido oxálico
- Indicador: fenoftaleína

- Tiempo de prueba:
- Número de frutos utilizados: 3-4
(aproximadamente 485.5 grs)



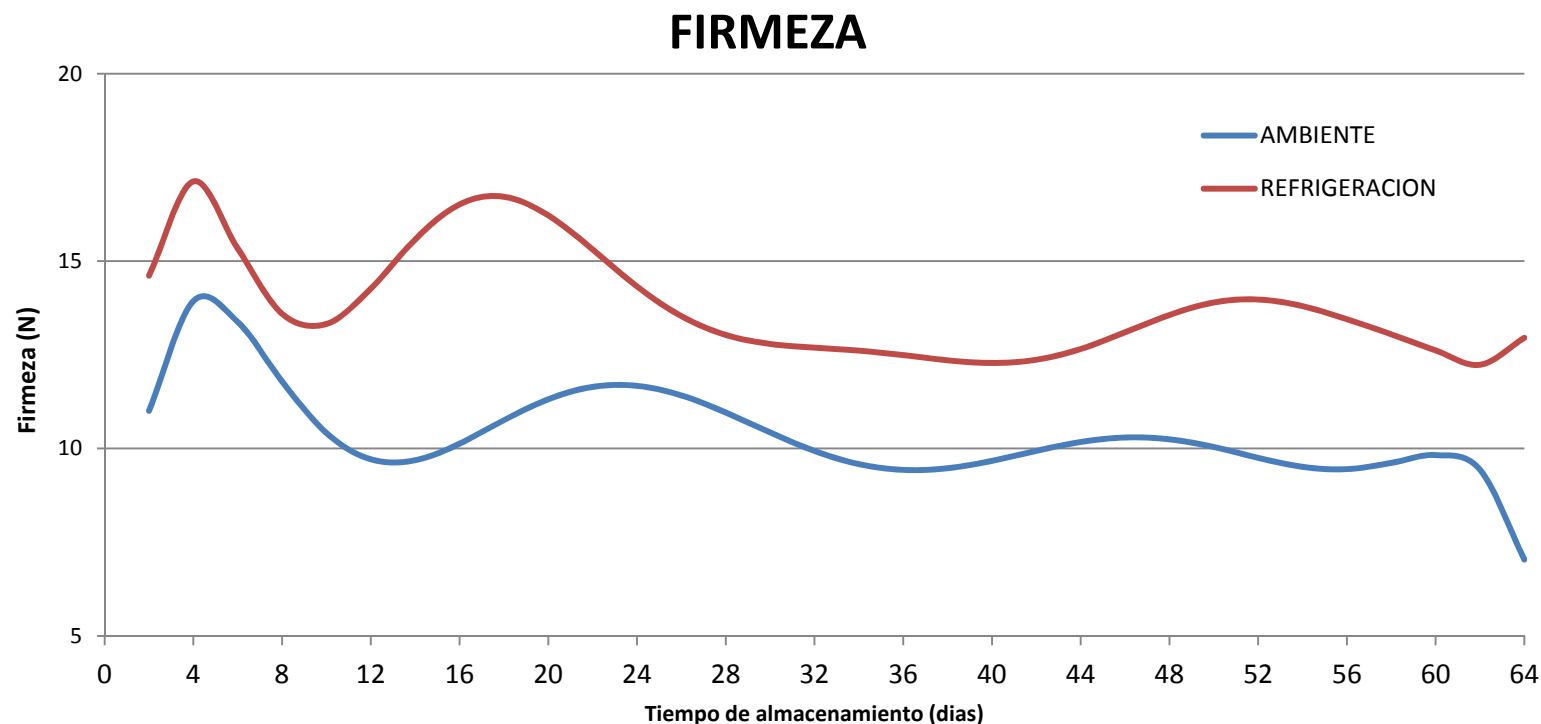


- Ratificación del comportamiento climatérico de la granadilla.
- I.R: $4.7 \text{ mgCO}_2 \cdot (\text{Kg} \cdot \text{hr})^{-1}$ (Ambiente) y $3.7 \text{ mgCO}_2 \cdot (\text{Kg} \cdot \text{hr})^{-1}$ (Refrigeración)
- La refrigeración reduce aproximadamente en un 20% la intensidad respiratoria del fruto.
- Estos resultados discrepan mucho de los obtenidos por Villamizar (1994) quien reporto I.R de 145 y $135 \text{ mgCO}_2 \cdot (\text{Kg} \cdot \text{hr})^{-1}$

FIRMEZA

- Tipo de probeta: TA44 (diámetro 4 mm)
- Velocidad de penetración: 3 mm seg⁻¹
- Distancia de penetración: 25 mm
- Carga de activación: 0.067 N (6.8 gr)





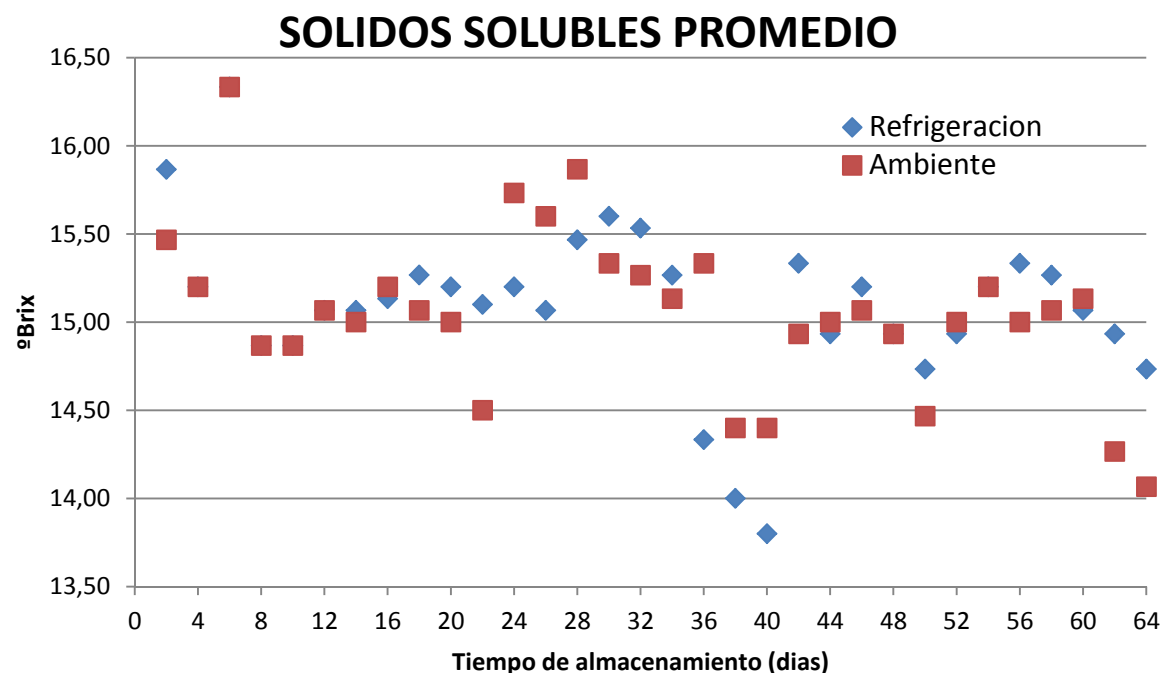
- Firmeza: 12.78 N (1017.3 kPa, 147.55 psi, 10.37 Kg \cdot cm $^{-2}$) en almacenamiento ambiente y 19.74 N (1571.5 kPa, 227.93 psi, 16.02 Kg \cdot cm $^{-2}$) en refrigeración.
- Reducción de los valores de firmeza: 45.4% y 33.2% respectivamente.
- Discrepancia con los datos reportados por Villamizar (1994), quien reporta un valor de 15 psi aproximadamente al inicio de la prueba, pero en cambio están más cercanos de los datos reportados por Rojas (2004) quien relaciona una fuerza de 7 Kg \cdot cm $^{-2}$ para frutos en grado de madurez 5.

DENSIDAD APARENTE



TIPO DE CONTENEDOR	DIMENSIONES DEL CONTENEDOR (cm)	VOLUMEN DEL CONTENEDOR (M³)	PESO DEL CONTENEDOR (Kg)	PESO TOTAL (Kg)	PESO FRUTO (Kg)	DENSIDAD
caja exportación	29x39x7.8	0,00882	0,1675	2,170	2,002	226,972
				2,174	2,006	227,425
				2,199	2,032	230,282
cilindro	16x15,2	0,00290	0,6134	1,660	1,047	360,525
				1,670	1,056	363,763
				1,681	1,068	367,793
caja expo	29x39x7.8	0,00882	0,1675	2,543	2,375	269,219
				2,387	2,219	251,581
				2,395	2,228	252,499
caja cartón	23,5x52x19	0,02322	0,4754	7,244	6,769	291,541
				7,331	6,856	295,288
				7,241	6,765	291,386
Caja expo. con mallalón	29x39x7.8	0,00882	0,1835	2,136	1,953	221,349
				1,996	1,813	205,502
				2,040	1,856	210,399

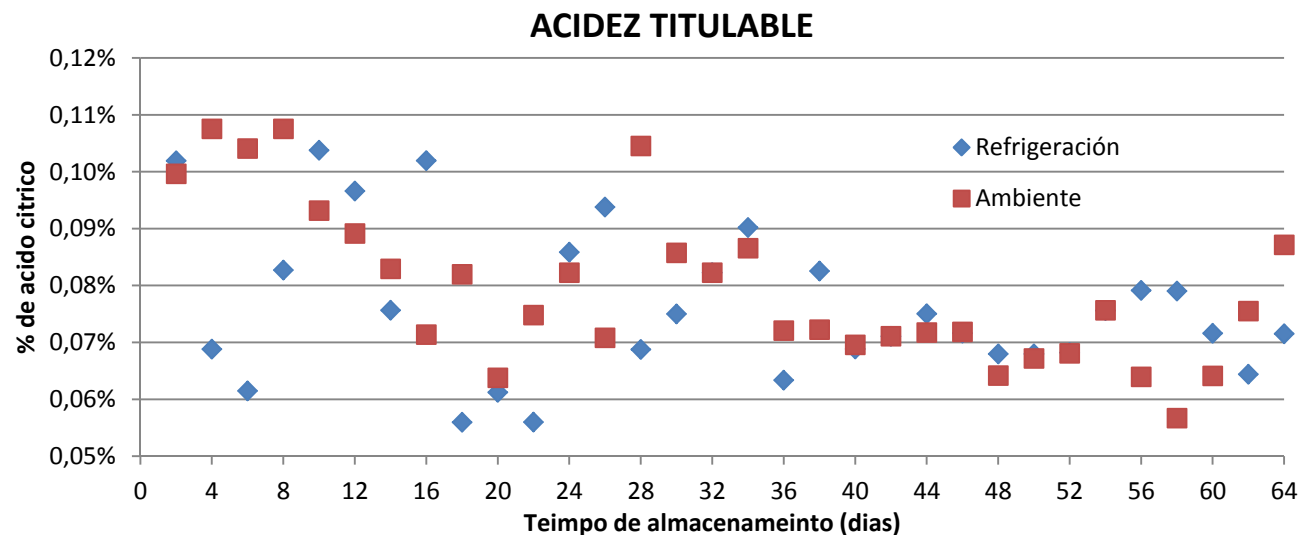
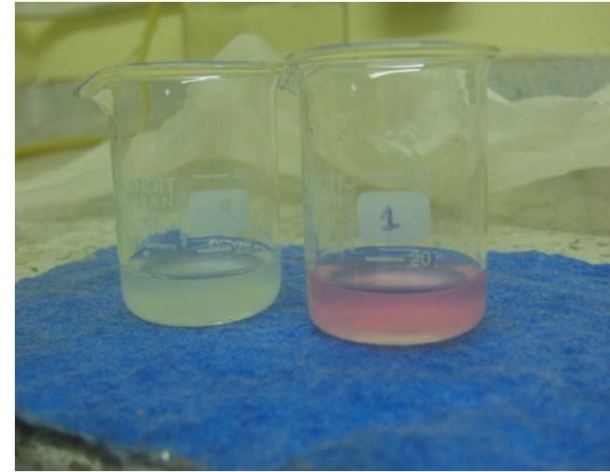
SOLIDOS SOLUBLES TOTALES (SST)



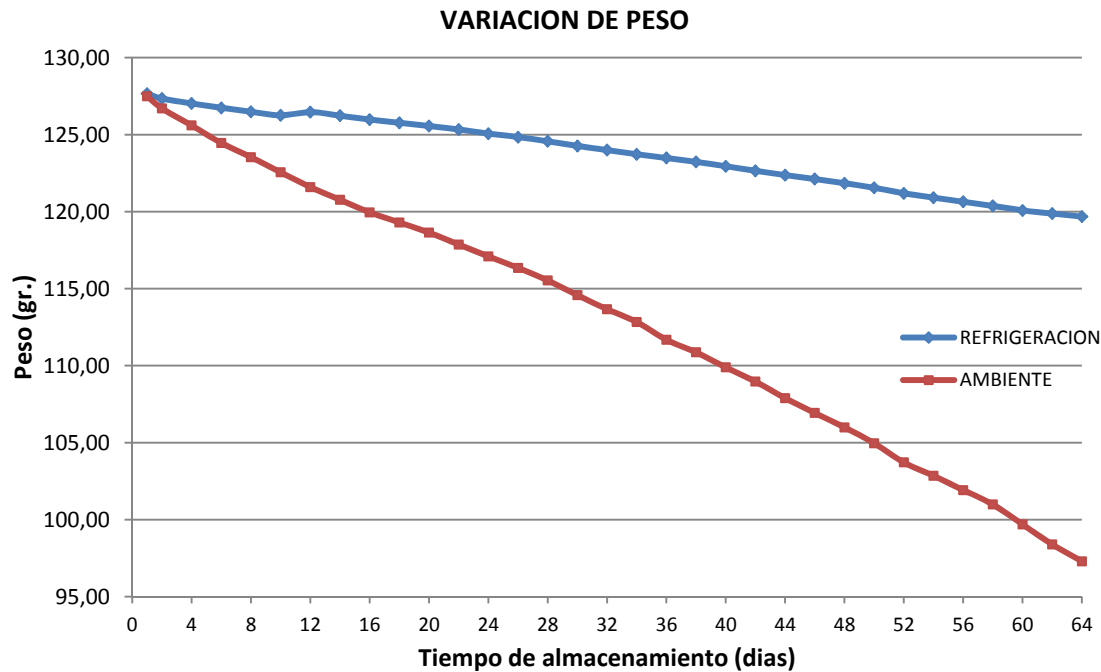
- Los valores hallados de °Brix en granadilla se ajustaron muy bien a los valores reportados por Villamizar (1994) y por Rojas (2004) ya que se encuentran en el rango de 14.5 a 16 °Brix.
- También se pudo observar una pequeña tendencia decreciente (variación 0.5°Brix) la cual se debe a que a medida que avanza el tiempo poscosecha, el fruto va degradando los azúcares para lograr mantener su actividad celular.

ACIDEZ TITULABLE

- La acidez titulable a lo largo de los ensayos presentó una variación muy pequeña (aproximadamente 0.02% de ácido cítrico en condiciones ambiente y 0.01% en condiciones de refrigeración) lo cual indica que el % de ácido cítrico permanece constante a lo largo de la vida poscosecha del fruto.



PERDIDA DE PESO



- La pérdida de peso promedio diaria en almacenamiento a condiciones ambientales fue de 0.47 gramos aproximadamente mientras que en refrigeración fue de 0.13 gramos por fruto.
- Al finalizar las pruebas, después de 64 días de almacenamiento (65 días después de la cosecha), los frutos almacenados en ambiente perdieron el 23.68% del peso inicial mientras que los frutos almacenados en refrigeración perdieron el 6.25% de su peso inicial.

CARACTERIZACION FISICA

- En el momento en que llegó el producto al laboratorio se tomaron 64 frutos al azar, a los cuales se les determinó 2 medidas del diámetro ecuatorial, 1 del diámetro polar y 1 del pedúnculo y se analizaron estadísticamente para comparar las dimensiones de frutos exportados contra las dimensiones exigidas por la norma ICONTEC.

	Diámetro (mm)		Longitud (mm)			Peso (gm)	Esfericidad
	Ecuatorial 1	Ecuatorial 2	Pedúnculo	Fruto	Total		
MAXIMO	67,77	71,85	39,50	85,90	121,80	153,20	0,999
MINIMO	52,55	60,00	21,50	64,40	96,90	102,80	0,875
PROMEDIO	67,24	66,73	34,29	77,39	111,68	127,60	0,99
DES.ESTANDAR	2,770	2,540	2,839	3,830	4,453	10,66	0,02
MEDIANA	67,15	66,225	34,575	76,9	112,15	127,70	0,99
C.V	4,1	3,8	8,3	4,9	4,0	8,4	2,2

CONCLUSIONES

- La variación de peso fue menor en refrigeración, lo cual confirma que este medio de almacenamiento es el mejor para mantener los frutos mientras llegan al consumidor final.
- A pesar de que la variación de SST no fue significativa; se reporta que aproximadamente a los 50 días de almacenamiento se presentó una pérdida de calidad organoléptica debido a que las semillas se separaban de la pulpa generando así una sensación incomoda para el consumidor.

CONCLUSIONES

- Se puede anotar que la diferencia en los resultados mostrados en esta investigación respecto a intensidad respiratoria y firmeza comparados con los resultados reportados por Villamizar (1994) se pueden deber a diferentes metodologías y/o material genético del producto.
- Lastimosamente, varios de los autores consultados para esta investigación referencia únicamente los estudios realizados de Villamizar (1994) por lo tanto no existen otros datos comparativos para las curvas de intensidad respiratoria.

CONCLUSIONES

- Al segundo día de almacenamiento refrigerado (4 día en almacenamiento en condiciones ambientales) se notaron laceración en al exocarpio de algunas frutas. Estas cicatrices fueron producidas en la cosecha y/o empaque del producto en la comercializadora; por eso se recomienda tener mucho más cuidado en el manejo del producto ya que estas laceraciones pueden provocar rechazos por deficiencias de calidad en mercados exigentes.



CONCLUSIONES

- Se pudo comprobar que los frutos enviados al comercio internacional cumplen los requisitos exigidos por la normatividad técnica (NTC 4101).
- Los frutos de granadilla no presentaron variaciones significativas de SST y Acidez titulable durante todo el periodo de pruebas.

CONCLUSIONES

- Debido a que la intensidad respiratoria de la granadilla es tan baja, el diseño de las áreas de ventilación no es relevante para este empaque; es más, se podría disminuir el área expuesta para así brindar mayor protección contra daño mecánico en los frutos.
- La implementación de una apropiada cadena de frío en el manejo poscosecha de la granadilla ayudaría a mantener una calidad optima de exportación.
- Es posible mantener la calidad optima de exportación de los frutos de granadilla por un periodo mayor de 40 días (manejo adecuado); lo cual implicaría que es viable la exportación por vía marítima (entre 6 y 15 días de viaje).

REFLEXIÓN

La calidad del producto es función de las prácticas del cultivo y sus características no mejoran en la cosecha o en la poscosecha, solamente se mantienen





Gracias

Ing. Miguel René Mogollón Lancheros

mrmogollonl@unal.edu.co

Investigador

Grupo de Investigación en Poscosecha de Productos Agrícolas

Universidad Nacional de Colombia

Sede Bogotá